

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-6521

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 C 19/22

F 1 6 C 19/22

C 2 3 C 8/08

C 2 3 C 8/08

8/28

8/28

F 1 6 C 33/34

F 1 6 C 33/34

33/62

33/62

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-162517

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月19日

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 溝口 伸五

静岡県磐田郡福田町小島135-2

(72) 発明者 市川 正典

静岡県袋井市田町1-3-20

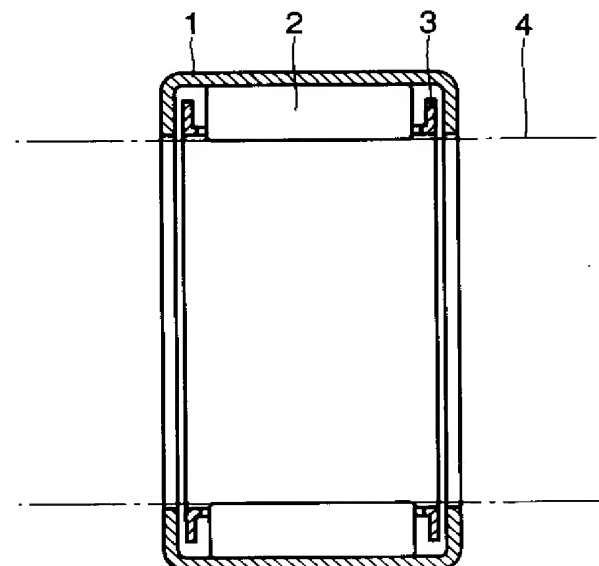
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 転がり軸受およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 希薄潤滑下などの悪環境下でも優れた耐焼付性および耐摩耗性を有し、結果的に寿命の長い転がり軸受およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 シェル型針状ころ軸受は、外輪（シェル）1ところ2と保持器3とを有している。外輪1ところ2と保持器3との少なくとも1つの軸受部品の表面に浸硫層が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軌道輪と転動体とを有する転がり軸受において、前記軌道輪と前記転動体との少なくとも1つの軸受部品に浸硫層が形成されていることを特徴とする、転がり軸受。

【請求項2】 軌道輪と、転動体と、前記転動体同士を保持する保持器とを有する転がり軸受において、前記軌道輪、前記転動体および前記保持器の少なくとも1つの軸受部品に浸硫層が形成されていることを特徴とする、転がり軸受。

【請求項3】 前記浸硫層の表面硬度はHRC57以上である、請求項1または2に記載の転がり軸受。

【請求項4】 前記浸硫層には窒素が含まれている、請求項1または2に記載の転がり軸受。

【請求項5】 前記浸硫層は、前記軸受部品の表面に形成されている、請求項1または2に記載の転がり軸受。

【請求項6】 前記浸硫層が形成された前記軌道輪は鋼板製プレス製品である、請求項1または2に記載の転がり軸受。

【請求項7】 前記軌道輪、前記転動体または前記保持器は、高炭素クロム軸受鋼、肌焼鋼、機械構造用炭素鋼およびステンレス鋼よりなる群から選ばれた少なくとも1種の鋼材よりなっている、請求項1または2に記載の転がり軸受。

【請求項8】 前記転がり軸受を軸およびハウジングに取付けた状態において、前記転動体は前記軸の外周面および前記ハウジングの内周面のいずれかに直接接触可能な構成を有していることを特徴とする、請求項1または2に記載の転がり軸受。

【請求項9】 軌道輪と転動体とを有する転がり軸受の製造方法であって、前記軌道輪と前記転動体との少なくとも1つの軸受部品に硫黄を含む雰囲気下で熱処理を施し、浸硫層を形成することを特徴とする、転がり軸受の製造方法。

【請求項10】 軌道輪と、転動体と、前記転動体同士を保持する保持器とを有する転がり軸受の製造方法であって、

前記軌道輪と前記転動体と前記保持器との少なくとも1つの軸受部品に硫黄を含む雰囲気下で熱処理を施し、浸硫層を形成することを特徴とする、転がり軸受の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、転がり軸受およびその製造方法に関し、より特定的には、軸受鋼などよりなる転がり軸受およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】従

来、軸受鋼などよりなる転がり軸受の軸受部品には一般に、無芯焼入、浸炭焼入もしくは浸炭窒化焼入を行なうことによって、軸受部品の耐摩耗性および長寿命化が図られていた。

【0003】ところが、最近の軸受用途は、希薄潤滑化などの傾向にあり、転がり軸受の軸受部品には、このような悪環境下での耐焼付性、耐摩耗性および寿命の向上面での改善が要求されている。

【0004】それゆえ、本発明の目的は、希薄潤滑下などの悪環境下でも、優れた耐焼付性、耐摩耗性を有するとともに、寿命の長い転がり軸受およびその製造方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の転がり軸受は、軌道輪と転動体とを有する転がり軸受において、軌道輪と転動体との少なくとも1つの軸受部品に浸硫層が形成されていることを特徴とする。

【0006】本発明の転がり軸受では、軌道輪と転動体との少なくとも1つの軸受部品に浸硫層が形成されているため、軸受部品の表面の摩擦係数を低くでき、かつ潤滑条件が悪くても焼付が起こりにくく、結果的に長寿命を得ることができる。

【0007】本発明の転がり軸受は、軌道輪と、転動体と、前記転動体同士を保持する保持器とを有する転がり軸受において、軌道輪と転動体と保持器との少なくとも1つの軸受部品に浸硫層が形成されていることを特徴とする。

【0008】本発明の転がり軸受では、軌道輪と転動体と保持器との少なくとも1つの軸受部品に浸硫層が形成されているため、軸受部品の表面の摩擦係数を低くでき、かつ潤滑条件が悪くても焼付が起こりにくく、結果的に長寿命を得ることができる。

【0009】上記局面において好ましくは、浸硫層の表面硬度はHRC57以上である。これにより、軸受として必要な硬度が得られる。

【0010】上記局面において好ましくは、浸硫層には窒素が含まれている。このように窒素を含むことによって、表面硬度を高くすることが可能である。

【0011】上記局面において好ましくは、浸硫層は軸受部品の表面に形成されている。これにより、軌道輪と転動体との表面において固体潤滑の効果が得られる。

【0012】上記局面において好ましくは、浸硫層が形成された軌道輪は鋼板製プレス製品である。つまり、鋼板製プレス製品などのような製品に有効に適用される。

【0013】上記局面において好ましくは、軌道輪、転動体または保持器は、高炭素クロム軸受鋼、肌焼鋼、機械構造用炭素鋼およびステンレス鋼よりなる群から選ばれた少なくとも1種の鋼材よりなっている。このように材料を選択することにより、表面の摩擦係数が低く、か

つ潤滑条件が悪くても焼付が起こりにくい転がり軸受を得ることができる。

【0014】上記局面において好ましくは、転がり軸受を軸およびハウジングに取付けた状態において、転動体は、軸の外周面およびハウジングの内周面のいずれかに直接接点可能な構成を有している。転動体の表面に浸硫層を形成することにより、このような用途に用いられた場合でも、耐摩耗性および耐焼付性に優れ、結果的に長寿命が得られる。

【0015】上記局面において好ましくは、転動体同士を保持する保持器がさらに備えられており、その保持器の表面には浸硫層が形成されている。これにより、表面の摩擦係数が低く、かつ潤滑条件が悪くても焼付を起こしにくい保持器を得ることができる。

【0016】本発明の転がり軸受の製造方法は、軌道輪と転動体とを有する転がり軸受の製造方法において、軌道輪と転動体との少なくとも1つの軸受部品に硫黄を含む雰囲気下で熱処理を施し、浸硫層を形成することを特徴とする。

【0017】これにより、耐摩耗性および耐焼付性に優れ、結果的に長寿命の転がり軸受を製造することができる。

【0018】本発明の転がり軸受の製造方法は、軌道輪と、転動体と、転動体同士を保持する保持器とを有する転がり軸受の製造方法において、軌道輪と転動体と保持*

*器との少なくとも1つの軸受部品に硫黄を含む雰囲気下で熱処理を施し、浸硫層を形成することを特徴とする。

【0019】これにより、耐摩耗性および耐焼付性に優れ、結果的に長寿命の転がり軸受を製造することができる。

【0020】

【実施例】以下に、本発明の実施例について説明する。

【0021】本願発明者は、浸硫層形成の効果について調べるため以下の実験を行なった。まず図1に示すシェル型針状ころ軸受を準備した。ここで、このシェル型針状ころ軸受は、略筒状の形状を有する外輪となるシェル1と、そのシェル1の内周面に接する複数個のころ2と、そのころ2を保持する保持器3とを有している。このシェル型針状ころ軸受では、軸4の外周にころ2が直接接するよう構成されている。

【0022】この図1の構成を有し、かつシェル型針状ころ軸受の外輪1、ころ2および保持器3を以下の表1に示す材質、浸硫層の深さおよび表面硬度で形成したものを本発明例とした。また、図1に示すシェル型針状ころ軸受において保持器を除き、外輪1およびころ2を以下の表2に示す材質、浸硫層の深さおよび表面硬度で形成したものを従来例とした。

【0023】

【表1】

	外 輪	こ ろ	保持器
材 質	SCM415	SUJ2	SPC
浸硫層の深さ	0.02mm	0.01mm	—
表面硬度	HRC60	HRC62	熱処理なし

【0024】

【表2】

	外 輪	こ ろ
材 質	SCM415	SUJ2
浸硫層の深さ	—	—
表面硬度	HRC60	HRC62

【0025】また、外輪1およびころ2の表面には、窒素が含まれていることも確認された。

【0026】ここで本発明例のシェル型針状ころ軸受を構成する外輪1、ころ2および保持器3の各部材は、表3に示す熱処理条件を経て得たものである。つまり、外※

※輪1は、R_xガスに2%のブタンと3~5%のアンモニアと0.02%の硫化水素を含めたガス雰囲気下で900℃の温度で90分保持した後、850℃の温度から焼入を行なって作製した。また、ころ2は、R_xガスに0.5%のブタンと3~5%のアンモニアと0.02%の硫化水素を含めたガス雰囲気下で900℃の温度で90分保持した後、850℃の温度から焼入を行なって作成した。また保持器3については熱処理を施さなかった。

【0027】

【表3】

5

6

		外輪	ころ	保持器
熱 処 理 条 件	加熱温度	900℃		熱処理なし
	加熱時間	90 分		
	焼入温度	850℃		
	ガス雰囲気	Rxガス+ブタン(2%) +アンモニア(3～5%) +硫化水素(0.02%)	Rxガス+ブタン(0.5%) +アンモニア(3～5%) +硫化水素(0.02%)	

【0028】また従来例のシェル型針状ころ軸受を構成する外輪1およびころ2は、表4に示す熱処理条件を経て得たものである。つまり、外輪1はRxガスに2%のブタンを含むガス雰囲気下で880℃の温度にて60分保持した後、840℃の温度から焼入を行なって作成し*

た。また、ころ2はRxガス雰囲気下で、840℃の温度にて30分保持した後、840℃の温度から焼入を行なって作成した。

【0029】

【表4】

		外 輪	こ ろ
熱 処 理 条 件	加熱温度	880℃	840℃
	加熱時間	60 分	30 分
	焼入温度	840℃	840℃
	ガス雰囲気	Rxガス+ブタン(2%)	Rxガス

【0030】このようにして得られた本発明例と従来例とのシェル型針状ころ軸受については、以下の表5に示す試験条件1および試験条件2にて転送疲労寿命試験を行ない、内部起点型破損までの時間とピーリング損傷が※

※発生するまでの時間を測定した。その結果を以下の表6に示す。

【0031】

【表5】

	試験条件1	試験条件2
荷 重	350kgf (0.3c)	350kgf
油	46cst (粘度 40℃)	10cst
回転数	8000rpm	8000rpm
軸面粗さ	0.04a	0.2a

【0032】

★ ★【表6】

		本発明例	従来例
転動疲労 寿命 (L_{10})	試験条件1	2	1
ピーリング 寿命	試験条件2	3	1

【0033】表6は、従来例の転動疲労寿命およびピーリング寿命を各々1としたときの本発明例の各寿命の比を表わしたものである。この結果より明らかとなり、本発明例は、比較的潤滑条件の良い試験条件1においても、また比較的潤滑条件の悪い試験条件2においても従来例よりも長い寿命が得られることが判明した。また本発明例では特に潤滑条件の悪い試験条件2において従来例よりも格段に長い寿命の得られることが判明した。

【0034】これは、本発明例では硫化水素を含む雰囲気ガス中で熱処理を行なうことにより、外輪1およびころ2の表面に浸硫層が形成され、この浸硫層が固体潤滑の役割をなしたためであると考えられる。また、表1に☆50

☆示すように、浸硫層が形成された場合でも、転がり軸受に必要な表面硬度が得られたのは、硫化水素とともに窒素を雰囲気ガスに含んでいたため、この窒素が外輪1もしくはころ2の表面に効果的に取込まれたからと考えられる。

【0035】なお、外輪1およびころ2が、高炭素クロム軸受鋼、肌焼鋼、機械構造用炭素鋼およびステンレス鋼のいずれの鋼材よりなっていた場合でも、上記のように浸硫窒化処理を施すことで、表面の摩擦係数を低くでき、かつ潤滑条件が悪くても焼付が起りにくく、結果的に長寿命を得ることができることも確認された。

【0036】また、本実施例では、外輪1、ころ2およ

び保持器3よりなるシェル型針状ころ軸受について説明したが、保持器3はなくてもよく、また内輪がさらに備えられていてもよく、また外輪1がなく内輪だけであってもよい。外輪1がなく内輪ところ2とから針状ころ軸受が構成されている場合には、ころ2は、軸受の取付状態においてハウジングの内周面と直接接することになる。

【0037】また、本実施例では、シェル型針状ころ軸受について説明したが、この軸受のみならず、深溝玉軸受など他の転がり軸受にも同様に適用することができる。

【0038】また、本実施例では、保持器3には浸硫窒化処理が施されていないが、保持器3に浸硫窒化処理が施されてもよい。この場合、表面の摩擦係数が低く、かつ潤滑条件が悪くても焼付の起こりにくい保持器3を得ることができる。

【0039】また、本実施例では、針状ころ軸受に浸硫窒化処理を施した場合について説明したが、浸硫窒化処理は、ころ軸受だけでなく、転動体が球形をした一般の玉軸受に適用することもできる。

【0040】今回開示された実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の

範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0041】

【発明の効果】本発明の転がり軸受では、軌道輪と転動体との少なくとも1つの軸受部品に浸硫層が形成されているので、表面の摩擦係数を低くでき、かつ潤滑条件が悪くても焼付が起こりにくく、結果的に長寿命を得ることができる。

10 【0042】また本発明の転がり軸受の製造方法では、軌道輪と転動体との少なくとも1つの軸受部品に、硫黄を含む雰囲気下で熱処理を施して浸硫層を形成するため、表面の摩擦係数が低く、かつ潤滑条件が悪くても焼付が起こりにくく、結果的に長寿命の転がり軸受を製造することができる。

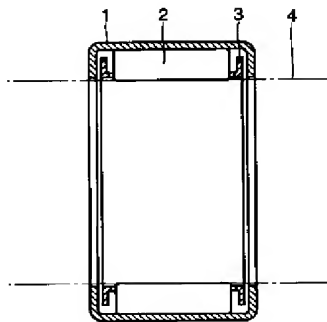
【図面の簡単な説明】

【図1】シェル型針状ころ軸受の構成を示す概略断面図である。

【符号の説明】

- 20 1 外輪（シェル）
2 ころ
3 保持器
4 軸

【図1】



PAT-NO: JP411006521A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11006521 A
TITLE: ROLLER BEARING AND ITS
MANUFACTURE
PUBN-DATE: January 12, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIZOGUCHI, SHINGO	
ICHIKAWA, MASANORI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NTN CORP	N/A

APPL-NO: JP09162517
APPL-DATE: June 19, 1997

INT-CL (IPC): F16C019/22 , C23C008/08 ,
C23C008/28 , F16C033/34 ,
F16C033/62

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the coefficient of friction of the surface of a bearing part, and to prevent generation of the seizure even when the lubricating condition is bad by forming a sulphurized layer on at least one bearing part of a bearing ring and a rolling element.

SOLUTION: In a shell type needle roller bearing having a shell 1 which is an outer ring of approximately cylindrical shape, a plurality of rollers 2 in contact with an inner circumferential surface of the shell 1, and a holder 3 to hold the rollers 2, the rollers 2 are brought into direct contact with the outer circumference of a shaft 4. A sulphurized layer is formed on the surface of the outer ring 1 and the rollers 2 through the heat treatment in the atmospheric gas containing hydrogen sulfide and nitrogen, and the sulphurized layer plays a role of the solid lubrication. Even when the outer ring 1 and the roller 2 are formed of either high carbon chromium bearing steel, case-hardened steel, carbon steel for mechanical structure, and stainless steel, the coefficient of friction of the surface can be reduced by achieving the nitrosulphurizing treatment, and the seizure is prevented from being easily generated even when the lubricating condition is bad.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO